

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-256127

(43)Date of publication of application : 05.10.1993

(51)Int.Cl.

F01N 3/22

F02D 41/14

F02D 45/00

F02D 45/00

(21)Application number : 04-052361

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 11.03.1992

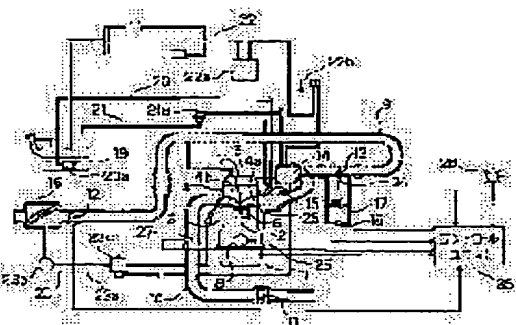
(72)Inventor : MURATA MASASHI

## (54) TROUBLE SHOOTING DEVICE FOR SECONDARY AIR SUPPLY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide accurate trouble shooting for a secondary air supply even if an engine is in such a drive condition that the great effect of exhaust pulsation is given to a secondary air supply passage.

CONSTITUTION: In case that an air control valve 23c for a secondary air supply 23 is diagnosed to break down, a breakdown criterion is changed with the magnitude of exhaust pulsation in an exhaust passage 10. By comparing a feedback correcting coefficient based on a detection signal from an O<sub>2</sub> sensor 27 arranged in the exhaust passage 10 with the changed breakdown criterion, secondary air is detected to leak or not from the air control valve 23c during non-supply operation, to judge the air control valve 23c to break down. In this way, diagnostic error resulting from the effect of exhaust pulsation in the exhaust passage 10 is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3172238

[Date of registration]

23.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-256127

(43)公開日 平成5年(1993)10月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 1 N 3/22

識別記号

3 0 1 Z

G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 2 D 41/14

45/00

3 1 0 D 9039-3G

3 1 4 Z 7536-3G

3 6 8 H 7536-3G

審査請求 未請求 請求項の数5(全10頁)

(21)出願番号 特願平4-52361

(22)出願日 平成4年(1992)3月11日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 村田 昌司

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ

株式会社内

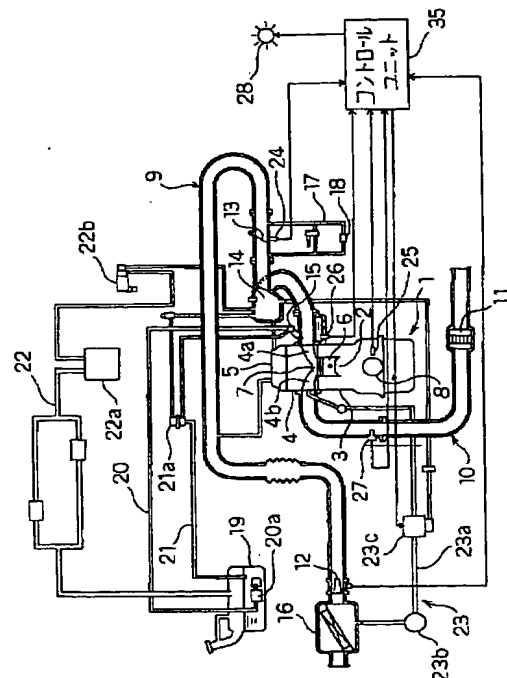
(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54)【発明の名称】 2次エア供給装置の故障診断装置

(57)【要約】

【目的】 排気脈動の影響が2次エア供給通路に大きく作用するようなエンジン運転状態であっても、2次エア供給装置の故障診断を正確に行う。

【構成】 2次エア供給装置23のエアコントロールバルブ23cの故障診断に対し、排気通路10中の排気脈動の大きさに応じて故障判定値を変更する。そして、排気通路10中に配設されたO<sub>2</sub>センサ27の検知信号に基づくフィードバック補正係数と前記変更された故障判定値とを比較することによって、2次エアの非供給作動時においてエアコントロールバルブ23cからの2次エアの漏れの有無を検知して該エアコントロールバルブ23cの故障を判定する。これにより、前記排気通路10における排気脈動の影響による誤診断が防止される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンの排気通路に 2 次エアの供給を可能とするように前記排気通路に接続された 2 次エア供給通路と、

該 2 次エア供給通路に配設され、2 次エアの供給時に駆動されると共に 2 次エアの非供給時に停止される 2 次エア供給手段と、

前記 2 次エア供給通路に配設され、2 次エアの供給時に開放されると共に 2 次エアの非供給時に閉鎖される 2 次エア調整手段と、

前記排気通路に配設され、該排気通路を流通する排気の状態を検知する排気検知手段と、

該排気検知手段の出力信号を受け、該出力信号と予め設定された故障判定値とを比較することによって、2 次エアの非供給作動時において前記 2 次エア調整手段からの 2 次エアの漏れの有無を検知して該 2 次エア調整手段の故障を判定する故障判定手段と、

前記排気通路における排気脈動状態を検知する排気脈動検知手段と、

該排気脈動検知手段の出力を受け、該出力に応じて前記故障判定手段における故障判定値を変更する故障判定値変更手段とを備えていることを特徴とする 2 次エア供給装置の故障診断装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のエンジンの 2 次エア供給装置の故障診断装置において、排気検知手段は、2 次エア供給通路の排気通路への接続位置よりも排気通路下流側に配設されて排気中の酸素濃度を検知する  $O_2$  センサで成っており、

故障判定値変更手段は、排気脈動検知手段によって検知される排気脈動が大きいほど故障判定値を小さく設定するようになっており、

故障判定手段は、2 次エアの供給作動時と非供給作動時における夫々の排気中の酸素濃度の差が前記故障判定値よりも小さいときに 2 次エア調整手段の故障を判定するようになっていることを特徴とする 2 次エア供給装置の故障診断装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のエンジンの 2 次エア供給装置の故障診断装置において、排気検知手段は、2 次エア供給通路の排気通路への接続位置よりも排気通路上流側に配設されて排気中の酸素濃度を検知する第 1  $O_2$  センサと、2 次エア供給通路の排気通路への接続位置よりも排気通路下流側に配設されて排気中の酸素濃度を検知する第 2  $O_2$  センサとで成っており、

故障判定値変更手段は、排気脈動検知手段によって検知される排気脈動が大きいほど故障判定値を大きく設定するようになっており、

故障判定手段は、2 次エアの非供給作動時において、前記第 1  $O_2$  センサと第 2  $O_2$  センサとによって検知される夫々の排気中の酸素濃度の差が前記故障判定値よりも大きいときに 2 次エア調整手段の故障を判定するよう

になっていることを特徴とする 2 次エア供給装置の故障診断装置。

【請求項 4】 請求項 1, 2 または 3 記載の 2 次エア供給装置の故障診断装置において、排気脈動検知手段は、エンジン回転数に基づいて排気通路における排気脈動状態を検知するようになっていることを特徴とする 2 次エア供給装置の故障診断装置。

【請求項 5】 請求項 1, 2 または 3 記載の 2 次エア供給装置の故障診断装置において、排気脈動検知手段は、吸入空気量に基づいて排気通路における排気脈動状態を検知するようになっていることを特徴とする 2 次エア供給装置の故障診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、2 次エア供給装置の故障診断装置に係り、特に、2 次エア供給通路に配設されたエアコントロールバルブの故障を診断するようにしたものに關する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、エンジンにおいて燃焼室内で燃焼されなかった混合気の未燃成分を排気通路中で燃焼させてエミッション性の向上を図ることに鑑みられたものとして、排気通路中にエアを供給するようにした 2 次エア供給装置が知られている。この 2 次エア供給装置は、2 次エア供給通路を備えており、この 2 次エア供給通路の上流端がエアクリーナに連通されていると共に下流端が排気通路に連通されていて、エアクリーナで浄化された外気を 2 次エアとして排気通路に供給するようにしている。また、この 2 次エア供給通路にはエアポンプ及びエアコントロールバルブ（以下 A C V と略称する）が介設されており、排気通路に混合気の未燃成分が発生し易いエンジン運転状態において、この A C V を開放すると共にエアポンプを駆動させて排気通路に 2 次エアを供給してエンジンのエミッション性の向上を図るようにしている。一方、その他のエンジン運転状態では、A C V を閉鎖しておくと共にエアポンプを停止させておいて排気通路へ 2 次エアを供給させないようにして触媒コンバータの熱劣化等を防止するようにしている。

【0003】また、正確な 2 次エアの供給動作が行われていることを診断するために、この 2 次エア供給装置の故障診断が行われている。この故障診断の方法としては、例えば、特開昭 63-143362 号公報に示されているように、排気通路中に配設された  $O_2$  センサの検出信号に基づく燃料噴射量のフィードバック補正係数を読み込み、このフィードバック補正係数が、予め設定された判定値よりも小さい場合に 2 次エア供給装置の故障診断を行うようにしたものが知られている。また、他の故障診断の方法として、例えば、特開平 1-216011 号公報に示されているように、2 次エアの供給時と非供給時との  $O_2$  センサの各出力を読み込み、この出力の差と

3  
予め設定された判定値とを比較することによって2次エア供給装置の故障診断を行うようにしたものもある。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述したような2次エア供給装置の故障診断によれば、前記ACVの故障を正確に診断することができない場合があった。つまり、例えば、ACVに故障が発生していて、ACVを閉作動させても完全に閉鎖されていないような場合には、排気通路の排気脈動の影響によって排気通路中に2次エアが供給されてしまうことになる。そして、この2次エアの供給量は、前記排気脈動の大きさによって変化する。つまり、エンジン回転数が高かったり吸入空気量が多い場合には排気脈動が大きくなっており、これによって、完全に閉鎖されていないACVの間隙から多量の2次エアが導入されることになる。逆に、エンジン回転数が低かったり吸入空気量が少ない場合には排気脈動が小さくなっており、これによって、完全に閉鎖されていないACVの間隙からの2次エアの導入量が少量になっている。

【0005】このように、エンジンの運転状態に応じて20 変化する2次エアの導入量を、予め設定された固定値としての判定値をもって故障診断するような場合、誤診断が生じることがある。つまり、判定値の値によってはACVが故障していないにも拘らず故障判定されたり、逆に、故障しているにも拘らず故障していないと判定されるようなことがある。

【0006】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、如何なるエンジンの運転状態、例えば排気脈動の影響が2次エア供給通路に大きく作用するようなエンジン運転状態であって30 も、2次エア供給装置の故障診断が正確に行えるようにすることにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、排気通路における排気脈動の大きさに応じて故障判定レベルを変更するようにした。具体的に、請求項1記載の発明は、図1に示すように、エンジンの排気通路10に2次エアの供給を可能とするように前記排気通路10に接続された2次エア供給通路23aと、該2次エア供給通路23aに配設されて2次エアの供給時に駆動されると共に2次エアの非供給時に停止される2次エア供給手段23bと、前記2次エア供給通路23aに配設されて2次エアの供給時に開放されると共に2次エアの非供給時に閉鎖される2次エア調整手段23cと、前記排気通路10に配設されて該排気通路10を流通する排気の状態を検知する排気検知手段27、31、32とを備えさせる。そして、該排気検知手段27、31、32の出力信号を受け、該出力信号と予め設定された故障判定値とを比較することによって、2次エアの非供給作動時において前記2次エア調整手段23cからの50

2次エアの漏れの有無を検知して該2次エア調整手段23cの故障を判定する故障判定手段36を備えさせ、更に、前記排気通路10における排気脈動状態を検知する排気脈動検知手段37と、該排気脈動検知手段37の出力を受け、該出力に応じて前記故障判定手段36における故障判定値を変更する故障判定値変更手段38とを備えさせるような構成としている。

【0008】請求項2記載の発明は、前記請求項1記載のエンジンの2次エア供給装置の故障診断装置において、排気検知手段を、2次エア供給通路23aの排気通路10への接続位置よりも排気通路下流側に配設されて排気中の酸素濃度を検知するO<sub>2</sub> センサ27、32で成す。そして、故障判定値変更手段38を、排気脈動検知手段37によって検知される排気脈動が大きいほど故障判定手段36を、2次エアの供給作動時と非供給作動時における夫々の排気中の酸素濃度の差が前記故障判定値よりも小さいときに2次エア調整手段23cの故障を判定するような構成とする。

【0009】請求項3記載の発明は、前記請求項1記載のエンジンの2次エア供給装置の故障診断装置において、排気検知手段を、2次エア供給通路23aの排気通路10への接続位置よりも排気通路上流側に配設されて排気中の酸素濃度を検知する第1O<sub>2</sub> センサ31と、2次エア供給通路23aの排気通路10への接続位置よりも排気通路下流側に配設されて排気中の酸素濃度を検知する第2O<sub>2</sub> センサ32とで成す。そして、故障判定値変更手段38を、排気脈動検知手段37によって検知される排気脈動が大きいほど故障判定値を大きく設定するような構成とする。更に、故障判定手段36を、2次エアの非供給作動時において、前記第1O<sub>2</sub> センサ31と第2O<sub>2</sub> センサ32とによって検知される夫々の排気中の酸素濃度の差が前記故障判定値よりも大きいときに2次エア調整手段23cの故障を判定するような構成とする。

【0010】請求項4記載の発明は、前記請求項1、2または3記載の2次エア供給装置の故障診断装置において、排気脈動検知手段37が、エンジン回転数に基づいて排気通路10における排気脈動状態を検知するような構成とする。

【0011】請求項5記載の発明は、前記請求項1、2または3記載の2次エア供給装置の故障診断装置において、排気脈動検知手段37が、吸入空気量に基づいて排気通路10における排気脈動状態を検知するような構成とする。

#### 【0012】

【作用】上記の構成により、本発明では以下に述べるような作用が得られる。請求項1記載の発明では、排気通路10に混合気の未燃成分が発生し易いようなエンジンの運転状態にあつては、2次エア調整手段23cを開放

すると共に2次エア供給手段23bを駆動させて排気通路10に2次エアを供給し、未燃成分を排気通路10で燃焼させることによりエンジンのエミッション性の向上を図る。そして、2次エア調整手段23cの故障診断時には、故障判定値変更手段38が、排気脈動検知手段37の出力を受け、該出力に応じて故障判定手段36における故障判定値を変更する。そして、故障判定手段36が、排気検知手段27、31、32の出力信号を受け、該出力信号と前記変更された故障判定値とを比較することによって、2次エアの非供給作動時において2次エア調整手段23cからの2次エアの漏れの有無を検知して該2次エア調整手段23cの故障を判定する。このようにして2次エア調整手段23cの故障診断が行われるために、前記排気通路10における排気脈動の影響による誤診断が防止される。

【0013】請求項2記載の発明では、故障判定値を設定する際、故障判定値変更手段38は、排気脈動検知手段37によって検知される排気脈動が大きいほど故障判定値を小さくするように変更する。そして、故障判定手段36は、2次エアの供給作動時と非供給作動時における排気中の酸素濃度の差が前記故障判定値よりも小さいときに2次エア調整手段23cの故障を判定する。つまり、2次エア調整手段23cが故障しているような場合には、2次エアの非供給状態から供給状態に切替えた際の排気通路10中の酸素濃度の変化量が小さくなるため、これに応じて故障判定値も小さく設定するようにしている。

【0014】請求項3記載の発明では、故障判定値を設定する際、故障判定値変更手段38は、排気脈動検知手段37によって検知される排気脈動が大きいほど故障判定値を大きくするように変更する。そして、故障判定手段36は、2次エアの非供給時において、前記第1O<sub>2</sub>センサ31と第2O<sub>2</sub>センサ32とによって検知される夫々の排気中の酸素濃度の差が前記故障判定値よりも大きいときに2次エア調整手段23cの故障を判定する。従って、2次エア調整手段23cが故障しているような場合には、第1O<sub>2</sub>センサ31と第2O<sub>2</sub>センサ32とによって検知される夫々の排気中の酸素濃度の差が大きくなるため、これに応じて故障判定値も大きく設定するようにしている。

【0015】請求項4記載の発明では、排気通路10における排気脈動状態の検知をエンジン回転数で代用し、このエンジン回転数信号を故障判定値変更手段38に出力して、該故障判定値変更手段38が故障判定値を変更することになる。

【0016】請求項5記載の発明では、排気通路10における排気脈動状態の検知を吸入空気量で代用し、この吸入空気量信号を故障判定値変更手段38に出力して、該故障判定値変更手段38が故障判定値を変更することになる。

【0017】

【実施例】

(第1実施例) 以下、本発明に係る第1実施例を図面に基づいて説明する。図2は本発明の実施例の全体構成を示す。同図において、1はエンジンで、このエンジン1は、シリンダ2を有するシリンダブロック3と、該シリンダブロック3上面に組付けられたシリンダヘッド4と、該シリンダヘッド4の上面に組付けられたシリンダヘッドカバー5と、シリンダ2内を往復動するピストン6とを有し、前記シリンダ2内にはシリンダヘッド4の下面及びピストン6の頂面で区画される燃焼室7が形成されている。また、前記ピストン6は図示しないコネクティングロッドを介してクランク軸8に連結されている。更に、前記シリンダヘッド4には吸気ポート4a及び排気ポート4bが形成されている。また、この図2における9は前記燃焼室7内に吸気を供給する吸気通路、10は燃焼室7内の排気ガスを排出する排気通路、11は排気通路10の途中に配設された排気浄化装置としての触媒コンバータである。また、前記吸気通路9の下流端には図示しない吸気弁が、前記排気通路10の上流端には同じく図示しない排気弁が夫々設けられている。

【0018】そして、前記吸気通路9には上流側から順に、吸入空気量を検出するエアフローメータ12、吸入空気量を制御するスロットルバルブ13、吸気脈動の吸収等を行うためのサージタンク14及び燃料を噴射供給するインジェクタ15が配設され、吸気通路9の上流端はエアクリーナ16に接続されている。

【0019】また、17は前記スロットルバルブ13をバイパスして燃焼室7に空気を供給するバイパス通路で、その途中にはエンジン1のアイドル時にバイパス通路17を流通する空気量を制御してエンジン回転数(アイドル回転数)を調整するための比例電磁弁から成るアイドルスピードコントロールバルブ(ISCバルブ)18が配設されている。

【0020】また、19は前記インジェクタ15に燃料供給通路20を介して接続される燃料タンクである。そして、前記燃料供給通路20の上流端にはフューエルポンプ20aが接続されている。また、前記インジェクタ15には該インジェクタ15の内圧を一定に保って安定した燃料噴射を行わせるためのプレッシャレギュレータ21aを備えたレギュレータ通路21が連結されている。

【0021】そして、前記燃料タンク19とサージタンク14との間には、燃料タンク19内で発生した蒸発燃料を燃焼室7側に供給するためのパージ通路22が架設されており、このパージ通路22の途中には、蒸発燃料を回収吸着するキャニスタ22aと、パージ通路22を開閉して蒸発燃料の吸気通路9への供給(パージ)を調節するデューティソレノイドバルブから成るパージコントロールバルブ22bとが配設されている。

【0022】そして、本エンジン1は、排気通路10へ2次エアを供給するための2次エア供給装置23を備えている。以下、この2次エア供給装置23について説明する。この2次エア供給装置23は、2次エア供給通路23a、本発明でいう2次エア供給手段としてのエアポンプ23b及び本発明でいう2次エア調整手段としてのエアコントロールバルブ（以下ACVと略称する）23cを備えて成っている。前記2次エア供給通路23aは、その上流端が前記エアクリーナ16に連通されていると共に下流端が前記排気ポート4bに連通されている、エアクリーナ16で浄化された外気を2次エアとして排気ポート4bに供給可能とし、この2次エアを供給することにより、燃焼室7内で燃焼されることなく排気ポート4b及び排気通路10に排出された混合気の未燃成分を燃焼させてエミッション性の向上を図るようにしている。また、エアポンプ23bは、前記2次エア供給通路23aの途中に配設されており、上述したように2次エアを供給する際のみ駆動されて、排気ポート4bに向って2次エアを供給するようになっている。そして、ACV23cは、前記2次エア供給通路23aにおける前記エアポンプ23bの下流側に配設されており、エアポンプ23bの駆動に連動して2次エアを供給する際のみ開放され、それ以外の状態では全閉状態とされるようになっている。つまり、本2次エア供給装置23は、排気通路10に混合気の未燃成分が発生し易いエンジン運転状態においてエアポンプ23bを駆動させると共にACV23cを開放して排気系に2次エアを供給してエンジンのエミッション性の向上を図るようにしている。

【0023】そして、前記インジェクタ15、アイドルスピードコントロールバルブ18、ACV23c等はCPUを内蔵したコントロールユニット35により作動制御される。このコントロールユニット35には、スロットルバルブ13の開度を検出するスロットルセンサ24の検出信号、クランク軸8のクランク角を検出するクランク角センサ25の検出信号、ウォータジャケットのエンジン冷却水温度を検出する水温センサ26の検出信号、吸入空気量を検出するエアフローメータ12の吸入空気量信号などが入力されるようになっている。また、前記排気通路10における触媒コンバータ11の上流側には本発明でいう排気検知手段としてのO<sub>2</sub>センサ27が配設されており、排気中の酸素濃度を検出してその検出信号をコントロールユニット35に送信するようになっている。そして、コントロールユニット35においては、このO<sub>2</sub>センサ27の検出信号に基づいた空燃比のフィードバック補正係数CFBが算出されるようになっている。更に、車室内には2次エア供給装置23の故障警告ランプ(MIL)28が配設されており、前記コントロールユニット35は該故障警告ランプ28への信号出力が可能となっている。

【0024】そして、本例の特徴とする動作としては、前記2次エア供給装置23のACV23cの故障診断を行うことにある。つまり、エンジン運転状態が2次エア非供給域であってACV23cを全閉とするような制御を行っているにも拘らず、該ACV23cの故障により全閉状態となっていないような場合では、エアポンプ23bが停止されていても排気ポート4bにおける排気脈動の影響によって排気通路10に2次エアが導入されてしまうことになって触媒コンバータ11の熱劣化などが懸念されることになるため、この故障診断を行おうとするものである。

【0025】以下に、この本例の特徴とする2次エア供給装置23の故障診断動作を行わせる前記コントロールユニット35における信号処理手順について図3のフローチャートに基づいて説明する。同図において、先ず、イグニッションスイッチのON作動を受けてスタートし、ステップS1において前記各センサの検出信号の読み込みを行う。ここでは、主にエアフローメータ12による吸入空気量の検出信号、クランク角センサ25によるエンジン回転数の検出信号、スロットルセンサ24によるスロットル開度の検出信号、水温センサ26によるエンジン冷却水温度の検出信号の読み込みが行われる、そして、ステップS2において、ステップS1で読み込まれた検出信号に基づいて2次エア供給装置23の故障診断実行条件が成立したか否かを判定する。つまり、2次エア供給装置23の故障診断が行える領域であるか否かを判定する。具体的には、エンジンの定常運転状態において故障診断を行うようにしており、吸入空気量、エンジン回転数、エンジン冷却水温度の夫々が所定範囲内にあり、且つ単位時間当りの吸入空気量の変化量及びスロットル開度の変化量が所定値以下のときに故障診断実行条件が成立したと判定するようにしている。そして、このステップS2において故障診断実行条件が成立したYESの場合には、ステップS3に移って、排気通路10中の酸素濃度をO<sub>2</sub>センサ27によって所定時間t1だけサンプリングし、この検出された酸素濃度に基づいて設定されるフィードバック補正係数の所定時間t1中の平均値CFB1を算出する。そして、このフィードバック補正係数の所定時間t1中の平均値CFB1を算出した後、ステップS4に移り、ACV23cを開放させて、排気ポート4b及び排気通路10に2次エアの導入を行う。その後、ステップS5に移り、この2次エアの導入が行われた状態において、再び、排気通路10中の酸素濃度をO<sub>2</sub>センサ27によって所定時間t2だけサンプリングし、この検出された酸素濃度に基づいて設定されるフィードバック補正係数の所定時間t2中の平均値CFB2を算出する。そして、このフィードバック補正係数の所定時間t2中の平均値CFB2を算出した後、ステップS6に移り、前記ステップS5で算出されたフィードバック補正係数の平均値CFB2から前記ステップS3で算出されたフ

ィードバック補正係数の平均値CFB1を減算して、その値を $\Delta CFB$ とする。そして、このようにして $\Delta CFB$ を算出した後、ステップS7に移って前記クランク角センサ25によって検出されたエンジン回転数に基づいて故障判定値を設定する。この故障判定値は、エンジン回転数が高いほど小さく設定されるようになっている。つまり、エンジン回転数が高いということは排気系における排気脈動が大きくなっており、仮にACV23cが故障しているような場合には、ACV23cを開作動させても全閉状態とならず、この排気脈動の影響によって2次エアが多量に導入され、この状態でACV23cを開状態にしてもフィードバック補正係数の変化量は小さいので、これに応じて故障判定値も小さく設定するようになっている。このようにして故障判定値を設定した後、ステップS8に移って、前記ステップS6において算出された $\Delta CFB$ が前記ステップS7において設定された故障判定値以上であるか否かの判定を行う。つまり、 $\Delta CFB$ が故障判定値以上である場合には、ACV23cの開状態では2次エアが導入されていなかったことになり、これによってACV23cに故障が生じていないことが判定でき、一方、 $\Delta CFB$ が故障判定値よりも小さい場合には、ACV23cの開状態において2次エアが導入されたために、ACV23cを開状態にしてもフィードバック補正係数の変化が小さかったことになり、これによってACV23cに故障が生じていることが判定できるようになっている。従って、このステップS8において $\Delta CFB$ が故障判定値より小さいNOの場合にはステップS9に移って故障警告ランプ28(MIL)を点灯し、 $\Delta CFB$ が故障判定値以上であるYESの場合にはリターンされる。このような制御動作が行われるようになっているために、ステップS7において本発明でいう故障判定値変更手段38が、ステップS8において本発明でいう故障判定手段36が構成されている。また、本例の制御動作では、エンジン回転数によって排気脈動の大きさを検出するようにしているので、クランク角センサ25によって排気脈動検知手段37が構成されていることになる。

【0026】このようなコントロールユニット35の動作により、排気通路10における排気脈動の影響力に応じて、ACV23cの故障判定を行うための故障判定値を変更するようにしているので、故障診断の誤診断を行うことがなくなり、故障診断装置の信頼性を大幅に向上することができる。

【0027】(第2実施例)次に、本発明の第2実施例について説明する。本例におけるエンジン1の主たる構成は、上述した第1実施例と同様であり、2次エア供給装置23及び故障判定動作のみが第1実施例と異なっているために、この2次エア供給装置23及び故障判定動作のみについて説明する。

【0028】本例における2次エア供給装置23の2次

エア供給通路23aの下流端は前記排気通路10における触媒コンバータ11の直上流に連通されていて、エアクリーナ16で浄化された外気を2次エアとして排気通路10に供給可能とするようになっている。また、前記排気通路10における前記2次エア供給通路23aの下流端接続位置よりも上流側には第1O<sub>2</sub>センサ31が配設されており、また、前記触媒コンバータ11の直下流側には第2O<sub>2</sub>センサ32が配設されている。そして、この両O<sub>2</sub>センサによって本発明でいう排気検知手段が構成されている。この各O<sub>2</sub>センサ31、32は上述した第1実施例におけるO<sub>2</sub>センサ27と同様に排気中の酸素濃度を検出してその検出信号をコントロールユニット35に送信するようになっている。そして、コントロールユニット35においては、この各O<sub>2</sub>センサによって検出された酸素濃度信号に基づいた空燃比のフィードバック補正係数CFBが夫々算出されるようになっている。

【0029】次に、本例における2次エア供給装置23の故障診断動作を行わせる前記コントロールユニット35における信号処理手順について図5のフローチャートに基づいて説明する。同図において、先ず、イグニッションスイッチのON作動を受けてスタートし、ステップS11において前記各センサの検出信号の読込みを行う。ここでは、上述した第1実施例におけるステップS1と同様に、主に吸入空気量の検出信号、エンジン回転数の検出信号、スロットル開度の検出信号、エンジン冷却水温度の検出信号の読込みが行われる。そして、ステップS12において、ステップS11で読込まれた検出信号に基づいて2次エア供給装置23の故障診断実行条件が成立したか否かを判定する。ここでも上述した第1実施例におけるステップS2と同様に、エンジンの定常運転状態において故障診断を行うようにしており、吸入空気量、エンジン回転数、エンジン冷却水温度の夫々が所定範囲内にあり、且つ単位時間当りの吸入空気量の変化量及びスロットル開度の変化量が所定値以下のときに故障診断実行条件が成立したと判定するようになっている。そして、このステップS12において故障診断実行条件が成立したYESの場合には、ステップS13に移って、第1O<sub>2</sub>センサ31及び第2O<sub>2</sub>センサ32夫々において排気通路10中の酸素濃度を所定時間t1だけサンプリングし、この検出された酸素濃度に基づいて設定される各フィードバック補正係数の所定時間t1中の平均値CFB3,CFB4を夫々算出する。そして、このフィードバック補正係数の所定時間t1中の平均値をCFB3,CFB4算出した後、ステップS14に移り、ACV23cを開放させて排気通路10に2次エアの導入を行う。その後、ステップS15に移り、この2次エアの導入が行われた状態において、第2O<sub>2</sub>センサ32において酸素濃度を所定時間t2だけサンプリングし、この検出された酸素濃度に基づいて設定されるフィードバック補正係数の所定時間t2中の平均値CFB5を算出する。そして、こ



の各フィードバック補正係数の所定時間  $t_2$  中の平均値 CFB5 を算出した後、ステップ S 16 に移り、前記ステップ S 15 で算出されたフィードバック補正係数の平均値 CFB5 から前記ステップ S 13 で算出されたフィードバック補正係数の平均値 CFB4 を減算して、その値を  $\Delta CFB1$  とすると共に、前記ステップ S 13 で算出されたフィードバック補正係数の平均値 CFB4 から同じく前記ステップ S 13 で算出されたフィードバック補正係数の平均値 CFB3 を減算して、その値を  $\Delta CFB2$  とする。そして、この  $\Delta CFB1$ 、 $\Delta CFB2$  を算出した後、ステップ S 17 に移って前記クランク角センサ 25 によって検出されたエンジン回転数に基づいて第 1 故障判定値を設定する。この第 1 故障判定値は、上述した第 1 実施例におけるステップ S 7 と同様にエンジン回転数が高いほど小さく設定されるようになっている。つまり、エンジン回転数が高いということは排気系における排気脈動が大きくなっており、仮に A C V 23 c が故障しているような場合には、A C V 23 c を開作動させても全閉状態とならず、この排気脈動の影響によって 2 次エアが多量に導入され、この状態で A C V 23 c を開状態にしてもフィードバック補正係数の変化量は小さいので、これに応じて第 1 故障判定値も小さく設定するようにしている。このようにして第 1 故障判定値を設定した後、ステップ S 18 に移って前記クランク角センサ 25 によって検出されたエンジン回転数に基づいて第 2 故障判定値を設定する。この故障判定値は、エンジン回転数が高いほど大きく設定されるようになっている。つまり、エンジン回転数が高いということは排気系における排気脈動が大きくなっており、仮に A C V 23 c が故障しているような場合には、この排気脈動によって 2 次エアが多量に導入されていることになるため、第 1 O<sub>2</sub> センサ 31 の検出信号に基づいて設定されるフィードバック補正係数の平均値 CFB3 と第 1 O<sub>2</sub> センサ 32 の検出信号に基づいて設定されるフィードバック補正係数の平均値 CFB4 との差が大きくなっているの、これに応じて第 2 故障判定値も大きく設定するようにしている。つまり、逆に、排気脈動が小さい運転領域では、この故障判定値を小さく設定して 2 次エアの僅かな漏れを検知して故障判定を可能にするようにしている。

【0030】このようにして各故障判定値を設定した後、ステップ S 19 に移って、前記ステップ S 16 において算出された  $\Delta CFB1$  が前記ステップ S 17 において設定された第 1 故障判定値以上であるか否かの判定を行う。つまり、 $\Delta CFB1$  が故障判定値以上である場合には、A C V 23 c の閉状態では 2 次エアが導入されていなかったことになり、これによって A C V 23 c に故障が生じていないことが判定でき、一方、 $\Delta CFB1$  が故障判定値よりも小さい場合には、A C V 23 c の閉状態において 2 次エアが導入されていたために、A C V 23 c を開状態にしてもフィードバック補正係数の変化が小さかった

ことになり、これによって A C V 23 c に故障が生じていることが判定できるようになっている。従って、このステップ S 19 において  $\Delta CFB1$  が故障判定値よりも小さい N O の場合にはステップ S 21 に移って故障警告ランプ 28 (M I L) を点灯し、 $\Delta CFB1$  が故障判定値以上である Y E S の場合にはステップ S 20 に移る。そして、このステップ S 20 では、前記ステップ S 16 において算出された  $\Delta CFB2$  が前記ステップ S 18 において設定された第 2 故障判定値以上であるか否かの判定を行う。つまり、 $\Delta CFB2$  が故障判定値以上である場合には、A C V 23 c の故障によって 2 次エアが排気通路 10 に導入されていることが判定でき、一方、 $\Delta CFB2$  が故障判定値よりも小さい場合には、各 O<sub>2</sub> センサ 31、32 の検知信号に基づくフィードバック補正係数の差が小さく、A C V 23 c が故障していないことが判定できるようになっている。従って、このステップ S 20 において  $\Delta CFB2$  が第 2 故障判定値以上である Y E S の場合にはステップ S 21 に移って故障警告ランプ 28 (M I L) を点灯し、 $\Delta CFB2$  が故障判定値よりも小さい N O の場合にはこのリターンされる。

【0031】このような制御動作が行われるようになっていたために、ステップ S 17 及び S 18 において本発明でいう故障判定値変更手段 38 が、ステップ S 19 及びステップ S 20 において本発明でいう故障判定手段 36 が構成されている。また、本例の制御動作にあっても、エンジン回転数によって排気脈動の大きさを検出するようにしているので、クランク角センサ 25 によって排気脈動検知手段 37 が構成されている。

【0032】このように、本例の故障制御動作にあっても、排気通路 10 における排気脈動の影響力に応じて、A C V 23 c の故障判定を行うための故障判定値を変更するようにしているので、故障診断の誤診断を行うことができなくなり、故障診断装置の信頼性を大幅に向上することができる。

【0033】尚、上述した各実施例では、エンジン回転数によって排気脈動の大きさを検出するようにしていたが、本発明は、これに限るものではなく、エアフローメータ 12 によって検出される吸入空気量によって排気脈動の大きさを検出することもでき、このような場合、エアフローメータ 12 によって排気脈動検知手段 37 が構成されることになる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、以下に述べるような効果が発揮される。請求項 1 記載の発明によれば、排気脈動検知手段の出力に応じて故障判定手段における故障判定値を変更する故障判定値変更手段を備えさせるようにしたために、排気通路における排気脈動の影響力に応じた故障診断が可能となって誤診断が防止され、故障診断装置の信頼性を大幅に向上することができる。

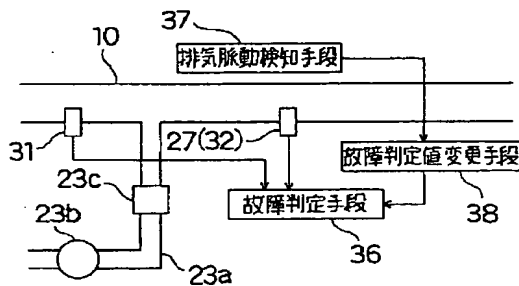
【0035】請求項2記載の発明によれば、故障判定値変更手段を、排気脈動検知手段によって検知される排気脈動が大きいほど故障判定値を小さく設定するような構成とし、故障判定手段を、2次エアの供給作動時と非供給作動時における夫々の排気中の酸素濃度の差が前記故障判定値よりも小さいときに2次エア調整手段の故障を判定するような構成としたために、2次エア調整手段の切換え動作の際に、該2次エア調整手段の故障診断を行うことができる。

【0036】請求項3記載の発明によれば、故障判定値変更手段を、排気脈動検知手段によって検知される排気脈動が大きいほど故障判定値を大きく設定するような構成とし、故障判定手段を、2次エアの非供給作動時において、第1 O<sub>2</sub> センサと第2 O<sub>2</sub> センサとによって検知される夫々の排気中の酸素濃度の差が前記故障判定値よりも大きいときに2次エア調整手段の故障を判定するような構成としたために、2次エアの非供給時において2次エア調整手段の故障診断を行うことができる。

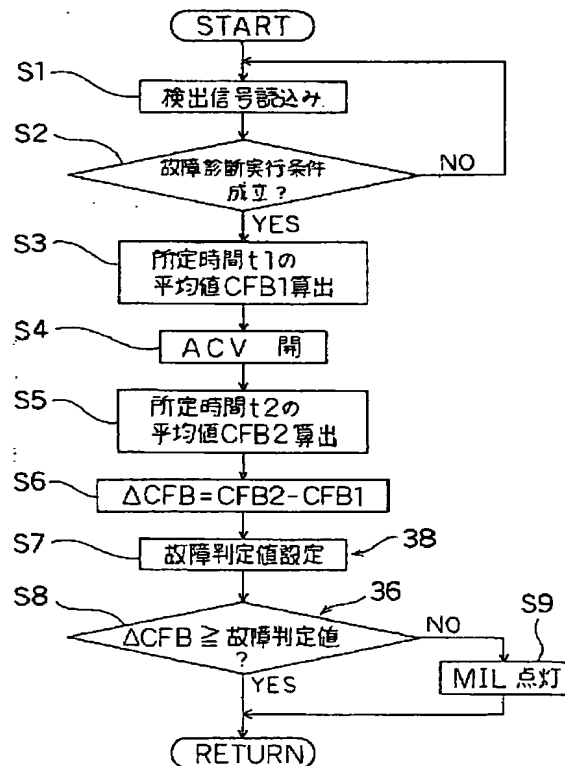
【0037】請求項4記載の発明によれば、排気脈動検知手段が、エンジン回転数に基づいて排気通路における排気脈動状態を検知するような構成としたために、制御動作の簡略化を図ることができる。

【0038】請求項5記載の発明によれば、排気脈動検

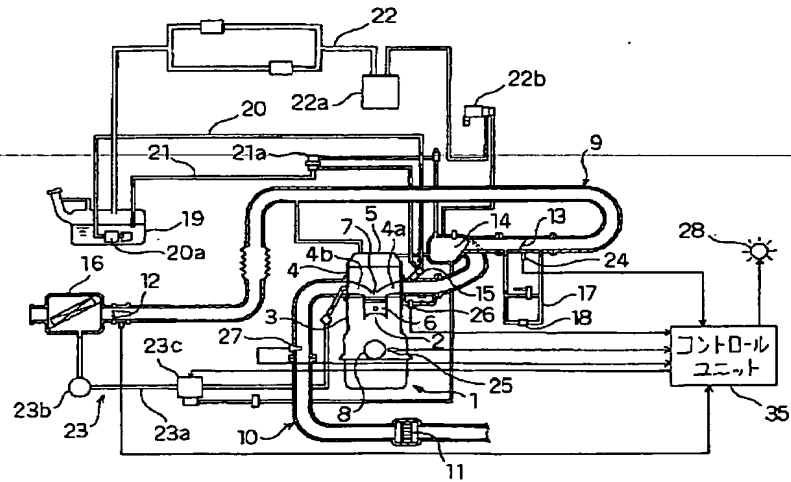
【図1】



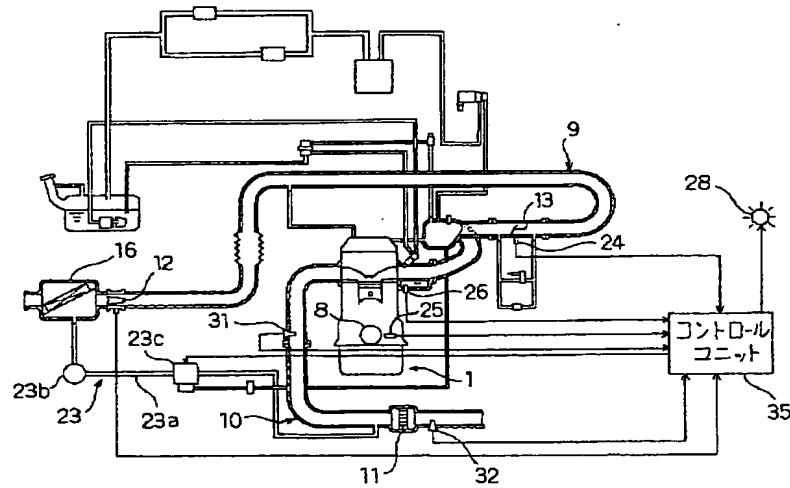
【図3】



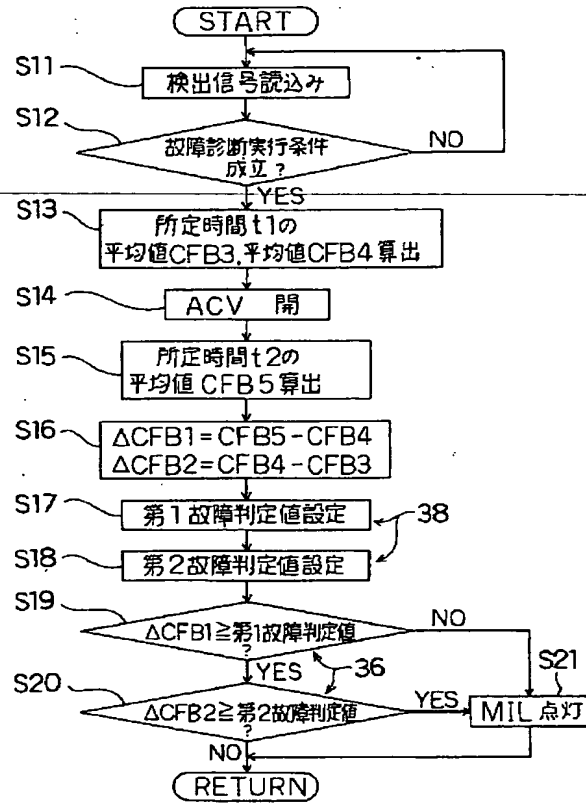
【図2】



【図4】



【図5】



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the fault read-out unit of a secondary air feeder, and relates to what diagnosed failure of the air control valve especially arranged in the secondary air supply path.

[0002]

[Description of the Prior Art] The secondary air feeder which supplied air all over the flueway is known as what took the example by burning conventionally the unburnt component of the gaseous mixture which did not burn in a combustion chamber in the engine all over a flueway, and aiming at improvement in emission nature. While it has the secondary air supply path and the upper edge of this secondary air supply path is opened for free passage by the air cleaner, the flueway is open for free passage and he is trying for a down-stream edge to supply this secondary air feeder to a flueway by making into secondary air the open air purified with the air cleaner. Moreover, the air pump and the air control valve (it calls for short Following ACV) are interposed in this secondary air supply path, and while opening this ACV, an air pump is made to drive, and he supplies secondary air to a flueway, and is trying to aim at improvement in engine emission nature in the engine operation condition which the unburnt component of gaseous mixture tends to generate in a flueway. While closing ACV, he is trying to, prevent the heat deterioration of a catalytic converter etc. in the state of other engine operation, on the other hand, as an air pump is stopped and secondary air is not made to supply to a flueway.

[0003] Moreover, in order to diagnose that supply actuation of exact secondary air is performed, troubleshooting of this secondary air feeder is performed. It is O<sub>2</sub> arranged all over the flueway as the approach of this troubleshooting, for example as shown in JP,63-143362,A. When smaller than the decision value to which read in and this feedback correction factor were beforehand set in the feedback correction factor of the fuel oil consumption based on the detecting signal of a sensor, what was made to perform troubleshooting of a secondary air feeder is known. Moreover, as the approach of other troubleshooting, it is O<sub>2</sub> with the time of supply of secondary air, and un-supplying as shown in JP,1-216011,A. There are some which were made to perform troubleshooting of a secondary air feeder by comparing the decision value beforehand set up with read in and the difference of this output in each output of a sensor.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to troubleshooting of a secondary air feeder which was mentioned above, there was a case where failure of said ACV could not be diagnosed to accuracy. It was got blocked, for example, failure has occurred in ACV, and even if it carries out close actuation of the ACV, when not being closed down thoroughly, secondary air will be supplied all over a flueway by the effect of exhaust air pulsation of a flueway. And the amount of supply of this secondary air changes with the magnitude of said exhaust air pulsation. That is, an engine speed is high, or when there are many inhalation air contents, exhaust air pulsation is large, and a lot of secondary air will be introduced from the clearance between ACVs which are not thoroughly closed by this. On the

contrary, an engine speed is low, or when there are few inhalation air contents, exhaust air pulsation is small, and the amount of installation of the secondary air from the clearance between ACVs which are not thoroughly closed by this is little.

[0005] Thus, when carrying out troubleshooting of the amount of installation of the secondary air which changes according to engine operational status to it being also at the decision value as a fixed value set up beforehand, an incorrect diagnosis may arise. As [ judge / with it not being out of order in spite of carrying out a failure judging although ACV is not out of order depending on the value of a decision value, or being out of order conversely / it / that is, ]

[0006] This invention is made in view of such a point, and the place made into the object has troubleshooting of a secondary air feeder in enabling it to carry out to accuracy, even if it is the operational status of what kind of engine, for example, the engine operation condition that the effect of exhaust air pulsation acts on a secondary air supply path greatly.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, this invention changed failure judging level according to the magnitude of the exhaust air pulsation in a flueway. Secondary air supply path 23a connected to said flueway 10 so that invention according to claim 1 might enable supply of secondary air concretely in the engine flueway 10, as shown in drawing 1 , Secondary air supply means 23b stopped at the time of un-supplying [ of secondary air ] while being arranged in this secondary air supply path 23a and driving at the time of supply of secondary air, Secondary air adjustment means 23c closed at the time of un-supplying [ of secondary air ] while being arranged in said secondary air supply path 23a and being opened at the time of supply of secondary air, Exhaust air detection means 27, 31, and 32 to detect the condition of the exhaust air which is arranged in said flueway 10 and circulates this flueway 10 are made to have. And by receiving the output signal of these exhaust air detection means 27, 31, and 32, and comparing this output signal with the failure decision value set up beforehand A failure judging means 36 to detect the existence [ air / secondary / from said secondary air adjustment means 23c ] of leakage, and to judge failure of this secondary air adjustment means 23c at the time of non-supplying actuation of secondary air is made to have. Furthermore, it is carrying out as a configuration which is made to be equipped with an exhaust air pulsating detection means 37 to detect the exhaust air pulsating condition in said flueway 10, and a failure decision value modification means 38 to undergo the output of this exhaust air pulsating detection means 37, and to change the failure decision value in said failure judging means 36 according to this output.

[0008] Invention according to claim 2 is O<sub>2</sub> which is arranged in the flueway downstream in an exhaust air detection means rather than the connecting location to the flueway 10 of secondary air supply path 23a, and detects the oxygen density under exhaust air in the fault read-out unit of the secondary air feeder of said engine according to claim 1. It accomplishes by sensors 27 and 32. And it considers as a configuration which sets up a failure decision value small, so that the exhaust air pulsation detected by the exhaust air pulsating detection means 37 in the failure decision value modification means 38 is large. Furthermore, when the difference of the oxygen density under each exhaust air at the time of supply actuation of secondary air and non-supplying actuation of the failure judging means 36 is smaller than said failure decision value, it considers as a configuration which judges failure of secondary air adjustment means 23c.

[0009] Invention according to claim 3 is set to the fault read-out unit of the secondary air feeder of said engine according to claim 1. The 1O<sub>2</sub>nd which is arranged in the flueway upstream in an exhaust air detection means rather than the connecting location to the flueway 10 of secondary air supply path 23a, and detects the oxygen density under exhaust air Sensor 31, The 2O<sub>2</sub>nd which is arranged in the flueway downstream and detects the oxygen density under exhaust air rather than the connecting location to the flueway 10 of secondary air supply path 23a It accomplishes by the sensor 32. And it considers as a configuration which sets up a failure decision value greatly, so that the exhaust air pulsation detected by the exhaust air pulsating detection means 37 in the failure decision value modification means 38 is large. Furthermore, the failure judging means 36 is set at the time of non-supplying actuation of secondary air, and it is the 1O<sub>2</sub>nd [ said ] sensors 31 and the 2O<sub>2</sub>nd. When the

difference of the oxygen density under each exhaust air detected by the sensor 32 is larger than said failure decision value, it considers as a configuration which judges failure of secondary air adjustment means 23c.

[0010] Invention according to claim 4 is taken as a configuration as which the exhaust air pulsating detection means 37 detects the exhaust air pulsating condition in a flueway 10 based on an engine speed in the fault read-out unit of said secondary air feeder according to claim 1, 2, or 3.

[0011] Invention according to claim 5 is taken as a configuration as which the exhaust air pulsating detection means 37 detects the exhaust air pulsating condition in a flueway 10 based on an inhalation air content in the fault read-out unit of said secondary air feeder according to claim 1, 2, or 3.

[0012]

[Function] By the above-mentioned configuration, an operation which is described below is acquired by this invention. In invention according to claim 1, if it is in the operational status of an engine which the unburnt component of gaseous mixture tends to generate in a flueway 10, while opening secondary air adjustment means 23c, secondary air supply means 23b is made to drive, secondary air is supplied to a flueway 10, and improvement in engine emission nature is aimed at by burning an unburnt component in a flueway 10. And at the time of troubleshooting of secondary air adjustment means 23c, the failure decision value modification means 38 undergoes the output of the exhaust air pulsating detection means 37, and changes the failure decision value in the failure judging means 36 according to this output. And when the failure judging means 36 receives the output signal of the exhaust air detection means 27, 31, and 32 and compares this output signal with said changed failure decision value, at the time of non-supplying actuation of secondary air, the existence [ air / secondary / from secondary air adjustment means 23c ] of leakage is detected, and failure of this secondary air adjustment means 23c is judged. Thus, since troubleshooting of secondary air adjustment means 23c is performed, the incorrect diagnosis under the effect of the exhaust air pulsation in said flueway 10 is prevented.

[0013] In invention according to claim 2, in case a failure decision value is set up, the failure decision value modification means 38 is changed so that the exhaust air pulsation detected by the exhaust air pulsating detection means 37 is large, and a failure decision value may be made small. And the failure judging means 36 judges failure of secondary air adjustment means 23c, when the difference of the oxygen density under exhaust air at the time of supply actuation of secondary air and non-supplying actuation is smaller than said failure decision value. That is, since the variation of the oxygen density in the flueway 10 at the time of switching to a supply condition from the condition of secondary air of not supplying becomes small when secondary air adjustment means 23c is out of order, he is trying to also set up a failure decision value small according to this.

[0014] In invention according to claim 3, in case a failure decision value is set up, the failure decision value modification means 38 is changed so that the exhaust air pulsation detected by the exhaust air pulsating detection means 37 is large, and a failure decision value may be enlarged. And it sets at the time of un-supplying [ of secondary air ], and the failure judging means 36 is said 1O2nd [ the ]. A sensor 31 and the 2O2nd When the difference of the oxygen density under each exhaust air detected by the sensor 32 is larger than said failure decision value, failure of secondary air adjustment means 23c is judged. Therefore, when secondary air adjustment means 23c is out of order, it is the 1O2nd. A sensor 31 and the 2O2nd Since the difference of the oxygen density under each exhaust air detected by the sensor 32 becomes large, he is trying to also set up a failure decision value greatly according to this.

[0015] In invention according to claim 4, an engine speed will be substituted for detection of the exhaust air pulsating condition in a flueway 10, this engine speed signal will be outputted to the failure decision value modification means 38, and this failure decision value modification means 38 will change a failure decision value.

[0016] In invention according to claim 5, an inhalation air content will be substituted for detection of the exhaust air pulsating condition in a flueway 10, this inhalation air content signal will be outputted to the failure decision value modification means 38, and this failure decision value modification means 38 will change a failure decision value.

[0017]

## [Example]

(The 1st example) The 1st example concerning this invention is hereafter explained based on a drawing. Drawing 2 shows the whole example configuration of this invention. In this drawing, 1 is an engine, this engine 1 has the cylinder block 3 which has a cylinder 2, the cylinder head 4 attached to this cylinder block 3 top face, the cylinder head cover 5 attached to the top face of this cylinder head 4, and the piston 6 which reciprocates the inside of a cylinder 2, and the combustion chamber 7 divided in the underside of the cylinder head 4 and the top face of a piston 6 is formed in said cylinder 2. Moreover, said piston 6 is connected with the crankshaft 8 through the connecting rod which is not illustrated. Furthermore, inlet port 4a and exhaust port 4b are formed in said cylinder head 4. Moreover, the inhalation-of-air path where 9 in this drawing 2 supplies inhalation of air in said combustion chamber 7, the flueway where 10 discharges the exhaust gas in a combustion chamber 7, and 11 are the catalytic converters as an exhaust emission control device arranged in the middle of the flueway 10. Moreover, the exhaust valve which the inlet valve which is not illustrated is the same with the upper edge of said flueway 10, and is not illustrated is prepared in the down-stream edge of said inhalation-of-air path 9, respectively.

[0018] And the injector 15 which carries out injection supply of the surge tank 14 and fuel for performing absorption of the air flow meter 12 which detects an inhalation air content, the throttle valve 13 which controls an inhalation air content, and inhalation-of-air pulsation etc. sequentially from the upstream is arranged in said inhalation-of-air path 9, and the upper edge of the inhalation-of-air path 9 is connected to the air cleaner 16.

[0019] Moreover, 17 is the bypass path which bypasses said throttle valve 13 and supplies air to a combustion chamber 7, and the idle speed-control bulb (ISC bulb) 18 which consists of the proportion solenoid valve for controlling the air content which circulates the bypass path 17 at the time of the idle of an engine 1 to the middle, and adjusting an engine speed (idle rpm) is arranged.

[0020] Moreover, 19 is a fuel tank connected to said injector 15 through the fuel-supply path 20. And fuel pump 20a is connected to the upper edge of said fuel-supply path 20. Moreover, the regulator path 21 equipped with pressure regulator 21a for making the fuel injection which kept the internal pressure of this injector 15 constant, and was stabilized perform is connected with said injector 15.

[0021] And between said fuel tanks 19 and surge tanks 14, the purge path 22 for supplying the evaporation fuel generated in the fuel tank 19 to a combustion chamber 7 side is constructed, and while being this purge path 22, canister 22a which carries out recovery adsorption of the evaporation fuel, and purge control valve 22b which consists of the duty solenoid valve which opens and closes the purge path 22 and adjusts supply (purge) to the inhalation-of-air path 9 of an evaporation fuel are arranged.

[0022] And this engine 1 is equipped with the secondary air feeder 23 for supplying secondary air to a flueway 10. Hereafter, this secondary air feeder 23 is explained. This secondary air feeder 23 is equipped with air control valve (it calls for short Following ACV) 23c as a secondary air adjustment means as used in the field of air pump 23b as a secondary air supply means and this invention as used in the field of secondary air supply path 23a and this invention, and changes. While the upper edge is opened for free passage by said air cleaner 16, as for said secondary air supply path 23a, the down-stream edge is opened for free passage by said exhaust port 4b. By enabling supply to exhaust port 4b by making into secondary air the open air purified with the air cleaner 16, and supplying this secondary air Without burning in a combustion chamber 7, he burns the unburnt component of the gaseous mixture discharged by exhaust port 4b and the flueway 10, and is trying to aim at improvement in emission nature. Moreover, air pump 23b is arranged in the middle of said secondary air supply path 23a, as mentioned above, only in case it supplies secondary air, it is driven, and it supplies secondary air toward exhaust port 4b. And ACV23c is arranged in the downstream of said air pump 23b in said secondary air supply path 23a, only in case it is interlocked with actuation of air pump 23b and supplies secondary air, it is opened, and it is made into a close-by-pass-bulb-completely condition in the other condition. That is, while the secondary book air feeder 23 makes air pump 23b drive in the engine operation condition which the unburnt component of gaseous mixture tends to generate in a flueway 10, it opens ACV23c, supplies secondary air to an exhaust air system, and he is trying to aim at improvement in engine emission nature.



[0023] And actuation control of said injector 15, the idle speed control valve 18, the ACV23c, etc. is carried out by the control unit 35 which built in CPU. The detecting signal of the throttle sensor 24 which detects the opening of a throttle valve 13, the detecting signal of the crank angle sensor 25 which detects the crank angle of a crankshaft 8, the detecting signal of a coolant temperature sensor 26 which detects the engine-cooling-water temperature of an engine water jacket, the inhalation air content signal of the air flow meter 12 which detects an inhalation air content, etc. are inputted into this control unit 35. Moreover, O<sub>2</sub> as an exhaust air detection means as used in the field of [ the upstream of the catalytic converter 11 in said flueway 10 ] this invention The sensor 27 is arranged, the oxygen density under exhaust air is detected and the detecting signal is transmitted to a control unit 35. And it sets to a control unit 35 and is this O<sub>2</sub>. Feedback correction factor CFB of the air-fuel ratio based on the detecting signal of a sensor 27 It is computed. Furthermore, the failure warning lamp (MIL) 28 of the secondary air feeder 23 is arranged in the vehicle interior of a room, and the signal output to this failure warning lamp 28 is possible for said control unit 35.

[0024] And it is in performing troubleshooting of ACV23c of said secondary air feeder 23 as actuation by which it is characterized [ of this example ]. That is, in spite of performing control whose engine operation condition is secondary air a non-supplying region, and makes ACV23c a close by-pass bulb completely In a case as it is not in the close-by-pass-bulb-completely condition by failure of this ACV23c Since secondary air will be introduced into a flueway 10 by the effect of the exhaust air pulsation in exhaust port 4b and it will be anxious about the heat deterioration of a catalytic converter 11 etc. even if air pump 23b is stopped, it is going to perform this troubleshooting.

[0025] Below, the signal-processing procedure in said control unit 35 to which the troubleshooting actuation of the secondary air feeder 23 by which it is characterized [ of the example of this book ] is made to perform is explained based on the flow chart of drawing 3 . In this drawing, first, it starts in response to ON actuation of an ignition switch, and read in of the detecting signal of each of said sensor is performed in step S1. Here, and read in of the detecting signal of the inhalation air content by the air flow meter 12, the detecting signal of the engine speed by the crank angle sensor 25, the detecting signal of the throttle opening by the throttle sensor 24, and the detecting signal of the engine-cooling-water temperature by the coolant temperature sensor 26 is mainly performed, in step S2, it judges whether based on the detecting signal read at step S1, the troubleshooting execution condition of the secondary air feeder 23 was satisfied. That is, it judges whether it is the field which can perform troubleshooting of the secondary air feeder 23. In an engine steady operation condition, it is made to perform troubleshooting, and each of an inhalation air content, an engine speed, and engine-cooling-water temperature is specifically in predetermined within the limits, and when the variation of the inhalation air content per unit time amount and the variation of a throttle opening are below predetermined values, he is trying to judge with the troubleshooting execution condition having been satisfied. And in being YES in which the troubleshooting execution condition was satisfied in this step S2, it moves to step S3, only predetermined time t1 samples the oxygen density in a flueway 10 by O<sub>2</sub> sensor 27, and it computes the average CFB1 in the predetermined time t1 of the feedback correction factor set up based on this detected oxygen density. And after computing the average CFB1 in the predetermined time t1 of this feedback correction factor, move to step S4, ACV23c is made to open, and secondary air is introduced into exhaust port 4b and a flueway 10. Then, it moves to step S5, it sets in the condition that installation of this secondary air was performed, and is an oxygen density in a flueway 10 again O<sub>2</sub> Only predetermined time t2 is sampled by the sensor 27, and the average CFB2 in the predetermined time t2 of the feedback correction factor set up based on this detected oxygen density is computed. And after computing the average CFB2 in the predetermined time t2 of this feedback correction factor, it moves to step S6 and the average CFB1 of the feedback correction factor computed at said step S3 is subtracted from the average CFB2 of the feedback correction factor computed at said step S5, and it is deltaCFB about that value. It carries out. And it does in this way and is deltaCFB. After computing, a failure decision value is set up based on the engine speed which moved to step S7 and was detected by said crank angle sensor 25. This failure decision value is set up so small that an engine speed is high. that is, when the exhaust air pulsation in an exhaust air system is large and ACV23c is temporarily out

of order, that an engine speed is high Since the variation of a feedback correction factor is small even if it will not be in a close-by-pass-bulb-completely condition even if it carries out close actuation of the ACV23c, but secondary air is introduced so much by the effect of this exhaust air pulsation and it changes ACV23c into an open condition in this condition, he is trying to also set up a failure decision value small according to this. Thus, deltaCFB which moved to step S8 and was computed in said step S6 after setting up a failure decision value It judges whether it is beyond the failure decision value set up in said step S7. That is, deltaCFB In being beyond a failure decision value In the closed state of ACV23c, it means that secondary air was not introduced. About failure having not arisen in ACV23c by this, it can judge and, on the other hand, is deltaCFB. In being smaller than a failure decision value Since secondary air was introduced in the closed state of ACV23c, even if it changes ACV23c into an open condition, it means change of a feedback correction factor being small, and can judge that failure has arisen in ACV23c by this. Therefore, it sets to this step S8, and is deltaCFB. In NO smaller than a failure decision value, it moves at step S9, the failure warning lamp 28 (MIL) is turned on, and it is deltaCFB. A return is carried out when it is YES which is beyond a failure decision value. Since such control action is performed, the failure judging means 36 with the failure decision value modification means 38 as used in the field of this invention in step S8 as used in the field of this invention in step S7 is constituted. Moreover, since he is trying for an engine speed to detect the magnitude of exhaust air pulsation, the exhaust air pulsating detection means 37 will be constituted from the control action of this example by the crank angle sensor 25.

[0026] By actuation of such a control unit 35, since he is trying to change the failure decision value for performing the failure judging of ACV23c according to the influence of the exhaust air pulsation in a flueway 10, performing an incorrect diagnosis of troubleshooting is lost and the dependability of a fault read-out unit can be improved substantially.

[0027] (The 2nd example) Next, the 2nd example of this invention is explained. The main configuration of the engine 1 in this example is the same as that of the 1st example mentioned above, and since only the secondary air feeder 23 and failure judging actuation differ from the 1st example, only this secondary air feeder 23 and failure judging actuation are explained.

[0028] It is open for free passage in the style of [ of the catalytic converter 11 in said flueway 10 ] right above, and the down-stream edge of secondary air supply path 23a of the secondary air feeder 23 in this example is made to enable supply to a flueway 10 by making into secondary air the open air purified with the air cleaner 16. Moreover, in the upstream, it is the 1O2nd from the down-stream end connection location of said secondary air supply path 23a in said flueway 10. The sensor 31 is arranged and it is the 2O2nd in the direct downstream of said catalytic converter 11. The sensor 32 is arranged. and -- this -- both -- O2 The exhaust air detection means as used in the field of [ with a sensor ] this invention is constituted. this every -- O2 O2 in the 1st example which mentioned sensors 31 and 32 above The oxygen density under exhaust air is detected like a sensor 27, and that detecting signal is transmitted to a control unit 35. and the control unit 35 -- setting -- this every -- O2 Feedback correction factor CFB of the air-fuel ratio based on the oxygen density signal detected by the sensor It is computed, respectively.

[0029] Next, the signal-processing procedure in said control unit 35 to which troubleshooting actuation of the secondary air feeder 23 in this example is made to perform is explained based on the flow chart of drawing 5 . In this drawing, first, it starts in response to ON actuation of an ignition switch, and read in of the detecting signal of each of said sensor is performed in step S11. Here, read in of the detecting signal of an inhalation air content, the detecting signal of an engine speed, the detecting signal of a throttle opening, and the detecting signal of engine-cooling-water temperature is mainly performed like step S1 in the 1st example mentioned above. And in step S12, it judges whether based on the detecting signal read at step S11, the troubleshooting execution condition of the secondary air feeder 23 was satisfied. Like step S2 in the 1st example mentioned above also here, in an engine steady operation condition, it is made to perform troubleshooting, and each of an inhalation air content, an engine speed, and engine-cooling-water temperature is in predetermined within the limits, and when the variation of the inhalation air content per unit time amount and the variation of a throttle opening are below predetermined values, he is trying to judge with the troubleshooting execution condition having been

satisfied. And in being YES in which the troubleshooting execution condition was satisfied in this step S12, it moves to step S13, and it is the 1O2nd. A sensor 31 and the 2O2nd The averages CFB3 and CFB4 in the predetermined time t1 of each feedback correction factor which only predetermined time t1 samples the oxygen density in a flueway 10 in sensor 32 each, and is set up based on this detected oxygen density It computes, respectively. And it is the average in the predetermined time t1 of this feedback correction factor CFB3 and CFB4 After computing, move to step S14, ACV23c is made to open, and secondary air is introduced into a flueway 10. Then, it moves to step S15, only predetermined time t2 samples an oxygen density in the 2O2nd sensors 32 in the condition that installation of this secondary air was performed, and the average CFB5 in the predetermined time t2 of the feedback correction factor set up based on this detected oxygen density is computed. And after computing the average CFB5 in the predetermined time t2 of each of this feedback correction factor, Move to step S16 and the average value CFB4 of the feedback correction factor computed at said step S13 is subtracted from the average value CFB5 of the feedback correction factor computed at said step S15. While setting the value to deltaCFB1, the average value CFB3 of the feedback correction factor similarly computed at said step S13 is subtracted from the average value CFB4 of the feedback correction factor computed at said step S13, and the value is set to deltaCFB2. And after computing these delta CFB1 and delta CFB2, the 1st failure decision value is set up based on the engine speed which moved to step S17 and was detected by said crank angle sensor 25. This 1st failure decision value is set up so small that an engine speed is high like step S7 in the 1st example mentioned above. that is, when the exhaust air pulsation in an exhaust air system is large and ACV23c is temporarily out of order, that an engine speed is high Since the variation of a feedback correction factor is small even if it will not be in a close-by-pass-bulb-completely condition even if it carries out close actuation of the ACV23c, but secondary air is introduced so much by the effect of this exhaust air pulsation and it changes ACV23c into an open condition in this condition, he is trying to also set up the 1st failure decision value small according to this. Thus, after setting up the 1st failure decision value, the 2nd failure decision value is set up based on the engine speed which moved to step S18 and was detected by said crank angle sensor 25. This failure decision value is set up so greatly that an engine speed is high. that is, when the exhaust air pulsation in an exhaust air system is large and ACV23c is temporarily out of order, that an engine speed is high Since secondary air will be introduced so much by this exhaust air pulsation, The 1O2nd The average value CFB3 of a feedback correction factor and the 1O2nd Since the difference with the average value CFB4 of the feedback correction factor set up based on the detecting signal of a sensor 32 is large, [ which are set up based on the detecting signal of a sensor 31 ] He is trying to also set up the 2nd failure decision value greatly according to this. That is, by the operating range with small exhaust air pulsation, this failure decision value is small set as reverse, few leakage of secondary air is detected, and it is made to enable a failure judging.

[0030] Thus, after setting up each failure decision value, it moves to step S19 and judges whether it is beyond the 1st failure decision value to which deltaCFB1 computed in said step S16 was set in said step S17. that is, when deltaCFB1 is beyond a failure decision value In the closed state of ACV23c, it means that secondary air was not introduced. It can judge that failure has not arisen in ACV23c by this. On the other hand, when deltaCFB1 is smaller than a failure decision value Since secondary air was introduced in the closed state of ACV23c, even if it changes ACV23c into an open condition, it means change of a feedback correction factor being small, and can judge that failure has arisen in ACV23c by this.

Therefore, in NO with deltaCFB1 smaller than a failure decision value, in this step S19, it moves at step S21, the failure warning lamp 28 (MIL) is turned on, and in being YES whose deltaCFB1 is beyond a failure decision value, it moves to step S20. And at this step S20, it judges whether it is beyond the 2nd failure decision value to which deltaCFB2 computed in said step S16 was set in said step S18. that is, the thing for which secondary air is introduced into the flueway 10 by failure of ACV23c when deltaCFB2 is beyond a failure decision value -- it can judge -- case deltaCFB2 is smaller than a failure decision value on the other hand -- every -- O2 The difference of a feedback correction factor based on the detection signal of sensors 31 and 32 can be small, and it can judge now that ACV23c is not out of order. therefore -- the case where it is YES whose deltaCFB2 is beyond the 2nd failure decision value in

this step S20 -- step S21 -- moving -- the failure warning lamp 28 (MIL) -- switching on the light -- the case of NO with  $\Delta CFB2$  smaller than a failure decision value -- this -- a return is carried out.

[0031] Since such control action is performed, the failure judging means 36 with the failure decision value modification means 38 as used in the field of this invention in step S19 and step S20 as used in the field of this invention in steps S17 and S18 is constituted. Moreover, since he is trying for an engine speed to detect the magnitude of exhaust air pulsation even if it is in the control action of this example, the exhaust air pulsating detection means 37 is constituted by the crank angle sensor 25.

[0032] Thus, since he is trying to change the failure decision value for performing the failure judging of ACV23c according to the influence of the exhaust air pulsation in a flueway 10 even if it is in the failure control action of this example, performing an incorrect diagnosis of troubleshooting is lost and the dependability of a fault read-out unit can be improved substantially.

[0033] In addition, although he was trying for an engine speed to detect the magnitude of exhaust air pulsation, this invention cannot be restricted to this, the inhalation air content detected by the air flow meter 12 can also detect the magnitude of exhaust air pulsation, and, in such a case, the exhaust air pulsating detection means 37 will be constituted from each example mentioned above by the air flow meter 12.

[0034]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, effectiveness which is described below is demonstrated. Since it was made to make a failure decision value modification means to change the failure decision value in a failure judging means according to the output of an exhaust air pulsating detection means have according to invention according to claim 1, troubleshooting according to the influence of the exhaust air pulsation in a flueway becomes possible, an incorrect diagnosis is prevented, and the dependability of a fault read-out unit can be improved substantially.

[0035] It considers as a configuration which sets up a failure decision value small, so that the exhaust air pulsation detected by the exhaust air pulsating detection means in a failure decision value modification means is large according to invention according to claim 2. Since it considered as a configuration which judges failure of a secondary air adjustment means when the difference of the oxygen density under each exhaust air at the time of supply actuation of secondary air and non-supplying actuation of a failure judging means was smaller than said failure decision value In the case of the transfer operation of a secondary air adjustment means, troubleshooting of this secondary air adjustment means can be performed.

[0036] Consider as a configuration which sets up a failure decision value greatly, so that the exhaust air pulsation detected by the exhaust air pulsating detection means in a failure decision value modification means is large according to invention according to claim 3, and a failure judging means is set at the time of non-supplying actuation of secondary air. the 1O2nd A sensor and the 2O2nd When the difference of the oxygen density under each exhaust air detected by the sensor is larger than said failure decision value, to write as a configuration which judges failure of a secondary air adjustment means Troubleshooting of a secondary air adjustment means can be performed at the time of un-supplying [ of secondary air ].

[0037] According to invention according to claim 4, simplification of control action can be attained to write as a configuration whose exhaust air pulsating detection means detects the exhaust air pulsating condition in a flueway based on an engine speed.

[0038] According to invention according to claim 5, simplification of control action can be attained also in this case to write as a configuration whose exhaust air pulsating detection means detects the exhaust air pulsating condition in a flueway based on an inhalation air content.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The secondary air supply path connected to said flueway so that supply of secondary air might be enabled in an engine flueway, The secondary air supply means stopped at the time of un-supplying [ of secondary air ] while being arranged in this secondary air supply path and driving at the time of supply of secondary air, The secondary air adjustment means closed at the time of un-supplying [ of secondary air ] while being arranged in said secondary air supply path and opened at the time of supply of secondary air, By being arranged in said flueway, receiving the output signal of an exhaust air detection means to detect the condition of the exhaust air which circulates this flueway, and this exhaust air detection means, and comparing this output signal with the failure decision value set up beforehand A failure judging means to detect the existence [ air / secondary / from said secondary air adjustment means ] of leakage, and to judge failure of this secondary air adjustment means at the time of non-supplying actuation of secondary air, The fault read-out unit of the secondary air feeder carried out [ having an exhaust air pulsating detection means to detect the exhaust air pulsating condition in said flueway, and a failure decision value modification means to undergo the output of this exhaust air pulsating detection means, and to change the failure decision value in said failure judging means according to this output, and ] as the description.

[Claim 2] In the fault read-out unit of the secondary air feeder of an engine according to claim 1 an exhaust air detection means O<sub>2</sub> which is arranged in the flueway downstream and detects the oxygen density under exhaust air rather than the connecting location to the flueway of a secondary air supply path It changes by the sensor. A failure decision value modification means A failure decision value is small set up, so that the exhaust air pulsation detected by the exhaust air pulsating detection means is large. A failure judging means The fault read-out unit of the secondary air feeder characterized by judging failure of a secondary air adjustment means when the difference of the oxygen density under each exhaust air at the time of supply actuation of secondary air and non-supplying actuation is smaller than said failure decision value.

[Claim 3] In the fault read-out unit of the secondary air feeder of an engine according to claim 1 an exhaust air detection means The 1O<sub>2</sub>nd which is arranged in the flueway upstream and detects the oxygen density under exhaust air rather than the connecting location to the flueway of a secondary air supply path Sensor, The 2O<sub>2</sub>nd which is arranged in the flueway downstream and detects the oxygen density under exhaust air rather than the connecting location to the flueway of a secondary air supply path It changes by the sensor. A failure decision value modification means A failure decision value is greatly set up, so that the exhaust air pulsation detected by the exhaust air pulsating detection means is large. A failure judging means In the time of non-supplying actuation of secondary air Said 1O<sub>2</sub>nd [ the ] A sensor and the 2O<sub>2</sub>nd Fault read-out unit of the secondary air feeder characterized by judging failure of a secondary air adjustment means when the difference of the oxygen density under each exhaust air detected by the sensor is larger than said failure decision value.

[Claim 4] It is the fault read-out unit of the secondary air feeder characterized by an exhaust air pulsating detection means detecting the exhaust air pulsating condition in a flueway based on an engine

speed in the fault read-out unit of a secondary air feeder according to claim 1, 2, or 3.

[Claim 5] It is the fault read-out unit of the secondary air feeder characterized by an exhaust air pulsating detection means detecting the exhaust air pulsating condition in a flueway based on an inhalation air content in the fault read-out unit of a secondary air feeder according to claim 1, 2, or 3.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

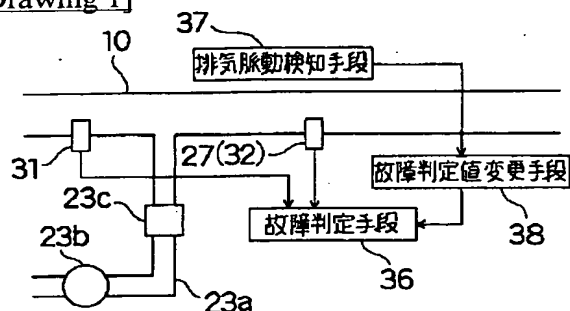
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

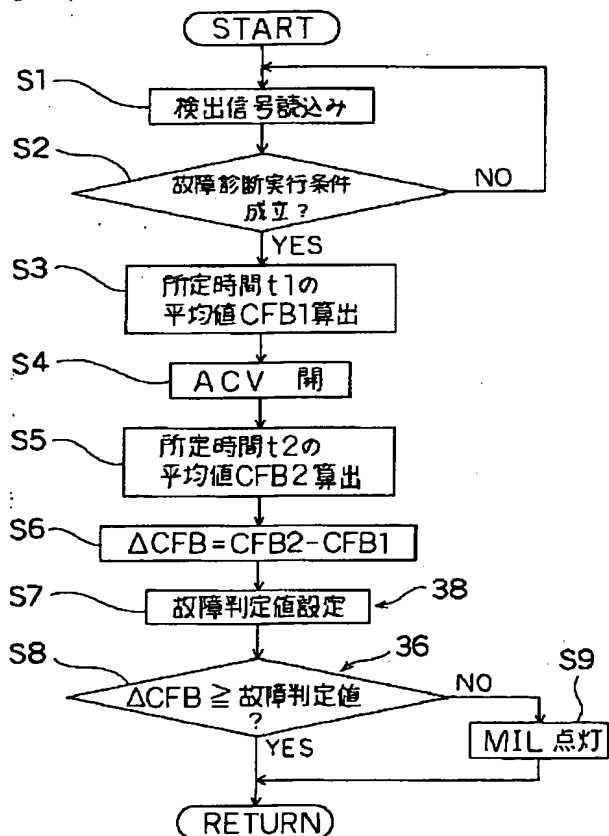
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

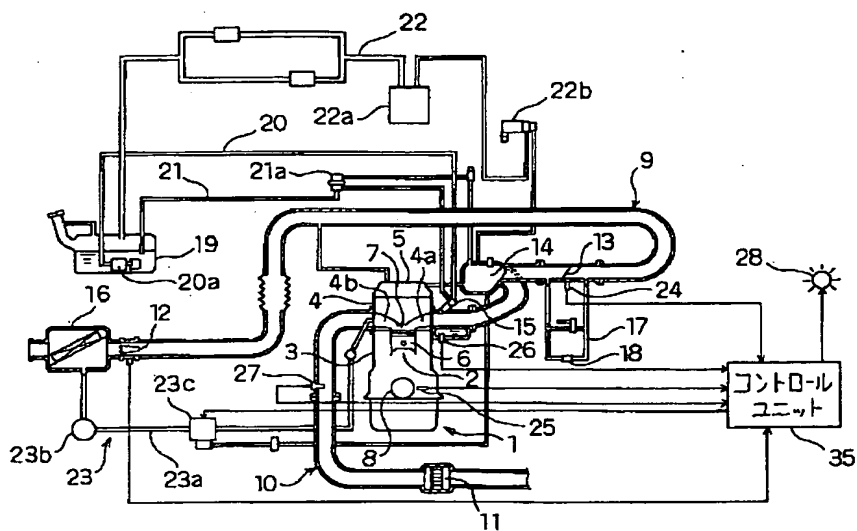
[Drawing 1]



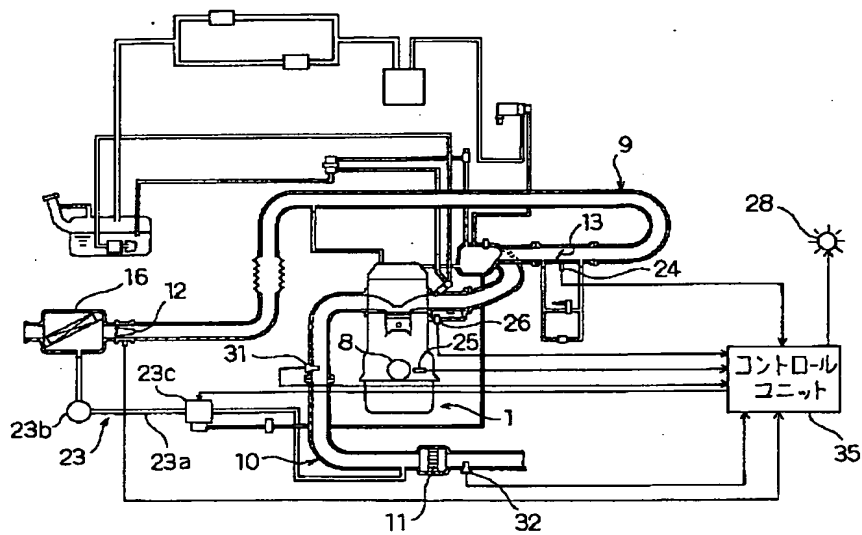
[Drawing 3]



[Drawing 2]

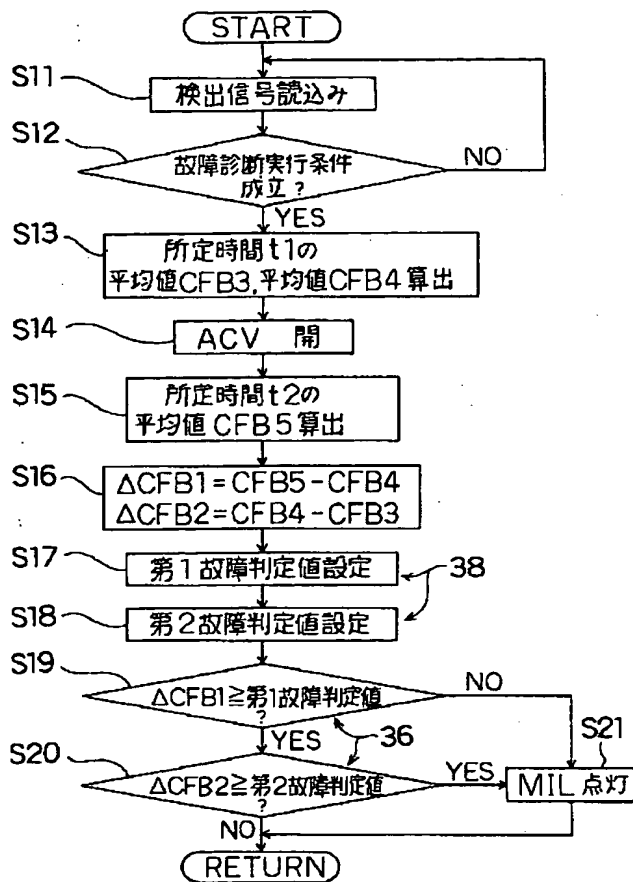


[Drawing 4]



[Drawing 5]





[Translation done.]